

# **ANALISIS RESAPAN AIR LOKAL MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI DI KABUPATEN SRAGEN**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata I  
pada Jurusan Geografi Fakultas Geografi**

Oleh :

**JULIANA CANDRA DEWI**

**E100162003**

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI  
FAKULTAS GEOGRAFI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS RESAPAN AIR LOKAL MENGGUNAKAN SISITEM  
INFORMASI GEOGRAFI DI KABUPATEN SRAGEN**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh:

JULIANA CANDRA DEWI

E100162003

Telah dipersiapkan dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen

Pembimbing



Drs. Yuli Priyana, M.Si

NIDN : 0620076301

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS KONDISI RESAPAN AIR LOKAL MENGGUNAKAN  
SISTEM INFORMASI GEOGRAFI DI KABUPATEN SRAGEN**

**OLEH :**

**JULIANA CANDRA DEWI**

**E100162003**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Fakultas Geografi  
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Pada hari : 26 April 2021**


**dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji:**

**1. Drs. Yuli Priyana, M.Si** (.....)  
( Ketua Dewan Penguji)

**2. Ir. Taryono, M.Si** (.....)  
( Anggota I Dewan Penguji)

**3. Danardono, S.Si, M.Sc** (.....)  
( Anggota II Dewan Penguji)

  
Dekan,  
**Drs. Yuli Priyana, M.Si**  
**NIDN : 0625115601**

#### **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 26 April 2021

Penulis



**JULIANA CANDRA DEWI**

**E100162003**

## **ANALISIS RESAPAN AIR LOKAL MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI DI KABUPATEN SRAGEN**

### **Abstrak**

Kondisi daerah resapan air merupakan daerah yang mampu meloloskan air ke dalam tanah. Kekekingan yang melanda pada setiap tahunnya mengakibatkan ketersediaan air berkurang, ada beberapa faktor yang mengakibatkan pasokan air berkurang yaitu penggunaan lahan, curah hujan, jenis tanah, jenis batuan, kemiringan lereng. Penelitian ini bertujuan 1) Menganalisis agihan kondisi resapan air di Kabupaten Sragen, 2) Mengetahui faktor-faktor dominan yang mempengaruhi resapan air. Penelitian ini menggunakan metode survey dan analisis data, untuk pengambilan sampel lapangan digunakan metode *purposive sampling*. Parameter penelitian berupa curah hujan, jenis tanah, jenis batuan, tekstur tanah, kemiringan lereng dan penggunaan lahan. Parameter akan berpengaruh untuk mengetahui kemampuan infiltrasi dan kemampuan kondisi daerah resapan air di Kabupaten Sragen. Kabupaten Sragen memiliki 5 kemampuan infiltrasi alami yaitu besar, agak besar, sedang, agak kecil dan kecil, kemampuan infiltrasi alami didominasi kemampuan infiltrasi sedang dengan luas lahan 36681.076 Ha, tersebar di Kecamatan Tangen, Jenar, Sukodono, Mondokan dan Sumberlawang. Kondisi resapan air kabupaten Sragen terdapat enam kelas yaitu baik, normal alami, mulai kritis, agak kritis, kritis dan sangat kritis. Kabupaten Sragen memiliki kondisi resapan air agak kritis dengan luas 28793.570 Ha, kondisi agak kritis dipengaruhi oleh faktor jenis tanah dan tekstur tanah yang proses infiltrasi kecil, serta adanya penggunaan lahan yang kurang maksimal seperti banyaknya bangunan pabrik atau pemukiman, persebaran kondisi resapan agak kritis di wilayah Kecamatan Tangen, Gesi, Jenar, Mondokan dan Sumberlawang. Faktor fisik dominan yang terdapat pada infiltrasi alami didominasi pada harkat ke 3 dengan parameter jenis tanah nilai 135, jenis batuan 48, tekstur tanah 81, kemiringan lereng 72 dan curah hujan 9, semua faktor tersebut berpengaruh dan mendominasi terhadap proses infiltrasi alami dan kondisi resapan air di kabupaten Sragen.

Kata Kunci : Daerah resapan air, Sistem Informasi Geografi, Klasifikasi, Kekeringan.

### **Abstract**

The condition of the water catchment area is an area that is able to pass water into the ground. Kekeking that hit every year resulted in reduced water availability, there were several factors that resulted in reduced water supply, namely land use, rainfall, soil type, rock type, slope. This study aims to 1) Analyze the distribution of water infiltration conditions in Sragen Regency, 2) Determine the dominant factors that affect water absorption. This study used survey methods and data analysis, for field sampling using purposive sampling method. The research parameters were rainfall, soil type, rock type, soil texture, slope and land use. Parameters will affect to determine the ability of infiltration and the ability of the condition of the water catchment area in Sragen Regency. Sragen Regency has 5 natural infiltration capabilities, namely large, rather large, medium, rather small and small, natural infiltration capability is dominated by moderate infiltration

capacity with a land area of 36681,076 Ha, spread in the Districts of Tangen, Jenar, Sukodono, Mondokan and Sumberlawang. There are six classes of water catchment conditions in Sragen Regency, namely good, normal natural, starting to critical, slightly critical, critical and very critical. Sragen Regency has a rather critical water catchment condition with an area of 28793,570 Ha, a rather critical condition is influenced by factors of soil type and soil texture with a small infiltration process, as well as the existence of less than optimal land use such as the number of factory buildings or settlements, the distribution of infiltration conditions is rather critical in the area. Tangen, Gesi, Jenar, Mondokan and Sumberlawang sub-districts. The dominant physical factors found in natural infiltration are dominated at level 3 with the parameter value of soil type 135, rock type 48, soil texture 81, slope 72 and rainfall 9, all of these factors influence and dominate the natural infiltration process and water absorption conditions. in Sragen district.

Keywords: Water catchment area, Geographic Information System, Classification, Drought.

## **1. PENDAHULUAN**

Bencana kekeringan menjadi fenomena yang sering terjadi di Indonesia yang berdampak pada kehidupan, kekeringan merupakan suatu peristiwa bencana alam disebabkan oleh pasokan air yang kurang. Kekeringan yang terjadi di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2019 mengakibatkan enam kabupaten mengalami kekurangan pasokan air yaitu Kabupaten Purbalingga, Wonogiri, Grobogan, Sragen, Banyumas dan Blora. Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Sragen mengidentifikasi bahwa korban yang terdampak kekeringan mencapai 470 kepala keluarga atau 1.697 jiwa. Air menjadi kebutuhan pokok setiap makhluk, air berasal dari air hujan yang turun ke permukaan yang mengalami proses hidrologi dimana air akan meresap masuk ke dalam tanah disebut air tanah, sebagian air akan meluap menjadi air permukaan seperti waduk, danau. Ketersediaan air tanah akan menunjang kelangsungan makhluk hidup sebab air tanah akan banyak digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup, Namun kebutuhan air tanah sering mengalami permasalahan disebabkan adanya tutupan lahan daerah resapan air hujan yang dihalangi fungsikan, penggunaan lahan di daerah akan berdampak pada ketersediaan air. Penggunaan lahan harus sesuai dengan tata ruang wilayah yang sudah ditetapkan oleh pemerintah daerah, penggunaan lahan di Kabupaten Sragen didominasi oleh irigasi dan pemukiman (BPS Kabupaten Sragen 2010-2019). Penggunaan lahan akan menentukan kondisi daerah resapan air melalui cara Sistem Informasi Geografi (SIG) untuk membantu

dalam menganalisis permasalahan yaitu seberapa banyak wilayah yang akan mampu meloloskan air hujan yang masuk ke dalam permukaan.

## 2. METODE

Metode analisis yang digunakan berupa analisis SIG. Analisis SIG berupa metode kuantitatif berjenjang yang hasilnya berupa tingkatan data dari resapan air. Sedangkan untuk mengetahui faktor dominan dapat dilihat dari hasil pengharkatan/penilaian parameter resapan air yang akan diolah menggunakan *tools* pada aplikasi *Arc map* sehingga semua faktor dalam resapan air akan dijadikan satu dengan metode *dissolve*. Metode pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Metode *purposive sampling* merupakan suatu metode pengambilan sampel di lapangan yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Alasan menggunakan metode ini dapat menentukan wilayah mana saja yang akan dilakukan pengambilan sampel tanah berdasarkan persebaran jenis tanah di wilayah penelitian untuk mengetahui karakteristik tekstur tanah.. Metode pengolahan data dalam penelitian ini berupa pemberian skor/harkat pada setiap parameter yang ada menggunakan sistem informasi geografis dengan menghitung seberapa besar infiltrasi alami. Parameter yang digunakan dalam penentuan daerah resapan air adalah curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, tekstur tanah dan jenis batuan serta penggunaan lahan yang mempunyai nilai-nilai berbeda. Dari hasil penilaian akan ditentukan nilai untuk pembobotannya, untuk pemodelan kelas dan pembobotan nilai setiap parameter dapat diketahui sebagai berikut :

### 1). Jenis tanah

Tabel 1 Kemampuan infiltrasi jenis tanah

No	Jenis Tanah	Keterangan	Kelas	Bobot
1.	Regosol	Besar	5	5
2.	Alluvial dan Andosol	Agak besar	4	
3.	Litosol	Sedang	3	
4.	Mediteran	Agak kecil	2	
5.	Grumusol	Kecil	1	

Sumber : Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan 1998, dalam

Anggoro 2010 dengan Modifikasi.

2). Curah hujan

Tabel 2 Nilai tingkat infiltrasi curah hujan

No	Kemampuan Infiltrasi	Rentang Kelas CH (mm)	Harkat
1	Kecil	1686-2417	1
2	Sedang	2417-3149	2
3	Besar	3149-3881	3

Sumber : Peneliti (2020)

3). Tekstur Tanah

Tabel 3 Pedoman Penyelidikan Tekstur Tanah

No	Karakteristik Fisik	Tekstur	Bobot
1	Tidak dapat menempel pada jari-jari tangan	Pasir	3
2	Tidak dapat menempel pada jari-jari tangan dan tidak dapat dibentuk bola	Pasir bergeluh	
3	Menempel pada jari-jari tangan dan dapat dibentuk bola	Geluh berpasir	
4	Agak seperti sabun, sukar dirubah bentuk	Bergeluh debu	
5	Seperti sabun mudah dibentuk	Geluh	
6	Sukar dirubah bentuk	Geluh lempung	
7	Dapat dirubah bentuk namun agak sukar	Geluh berlempung	
8	Mudah dirubah bentuk	Lempung	

Sumber: Pedoman penyelidikan sifat fisik tanah (Laboratorium Tanah Fakultas Geografi UGM), dalam Anggoro (2010).

4). Jenis Batuan

Tabel 4 Jenis Batuan



No	Sifat	Jenis Batuan	Klasifikasi	Harkat	Bobot
1	Terkonsolidasi	Andesit	Sangat Lambat	1	4
2		Breksi vulkanik	Lambat	2	
3		Batu pasir	Sedang	3	
4		Batu gamping			
5	Tidak Terkonsolidasi	Endapan piroklastik	Agak cepat	4	
6		Endapan lahar	Cepat	5	
7		Endapan kolovium			
8		Endapan Alluvial			

Sumber: Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan 1998, dalam Aggoro 2010

#### 5). Kemiringan lereng

Tabel 5 penilaian Kemampuan Infiltrasi Kemiringan lereng

No	Kelas Lereng %	Deskripsi	Keterangan	Kelas	Bobot
1.	0 – 2	Datar	Besar	5	2
2.	2 - 5	Landai	Agak besar	4	
3.	5 - 15	Gelombang	Sedang	3	
4.	15 - 40	Curam	Agak Kecil	2	
5.	>40	Sangat Curam	Kecil	1	

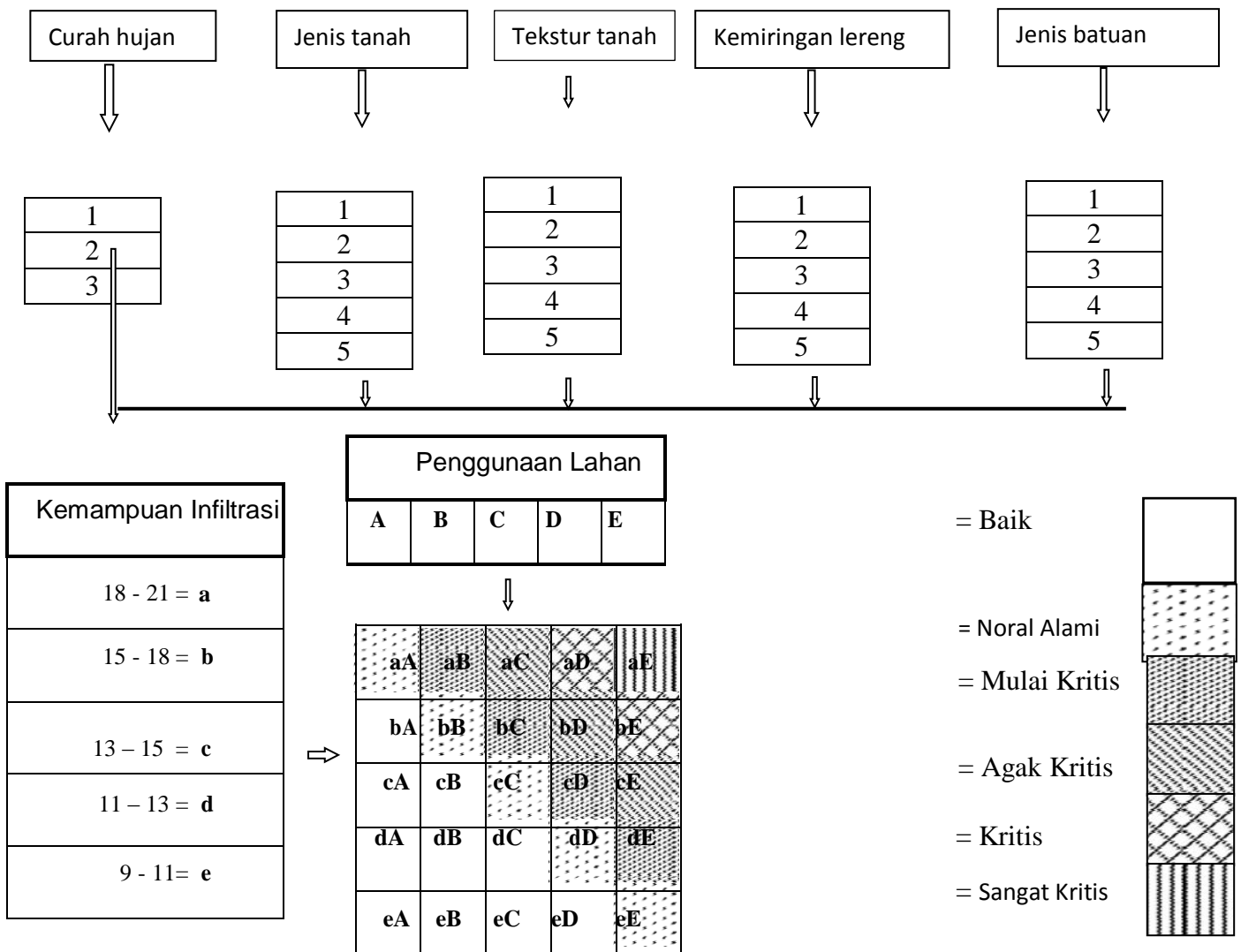
Sumber : Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan 1998, dalam Anggoro 2010 dengan Modifikasi.

#### 6). Penggunaan lahan

Tabel 6 Klasifikasi Penggunaan lahan dalam proses infiltrasi

No	Penggunaan Lahan	Potensi Infiltrasi	Notasi
1	Hutan lebat	Besar	A
2	Hutan produksi perkebunan	Agak besar	B
3	Semak, padang rumput	Sedang	C
4	Hortikultural, tegalan	Agak kecil	D
5	Pemukiman, sawah	Kecil	E

Sumber: Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan 1998, dalam Anggoro, 2010.



Sumber : Anggoro, Sigit, 2010 (dalam Modifikasi)

Gambar 1 Model Analisis Kondisi Peresapan Daerah Air

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

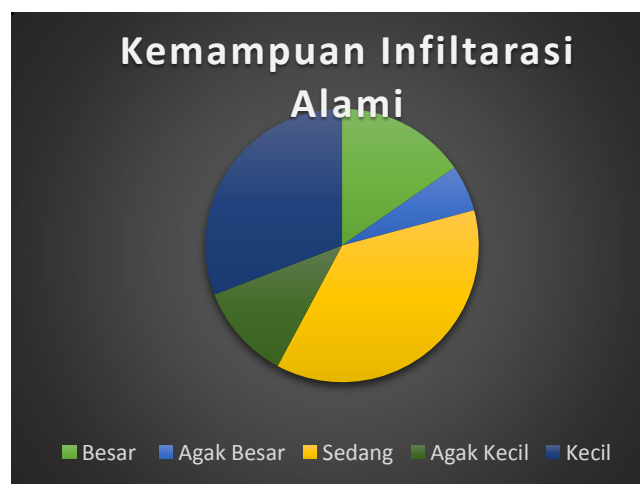
#### 3.1 Kemampuan Infiltrasi Alami

Tabel 7 Klasifikasi Kemampuan Infiltrasi Alami di Kabupaten Sragen.

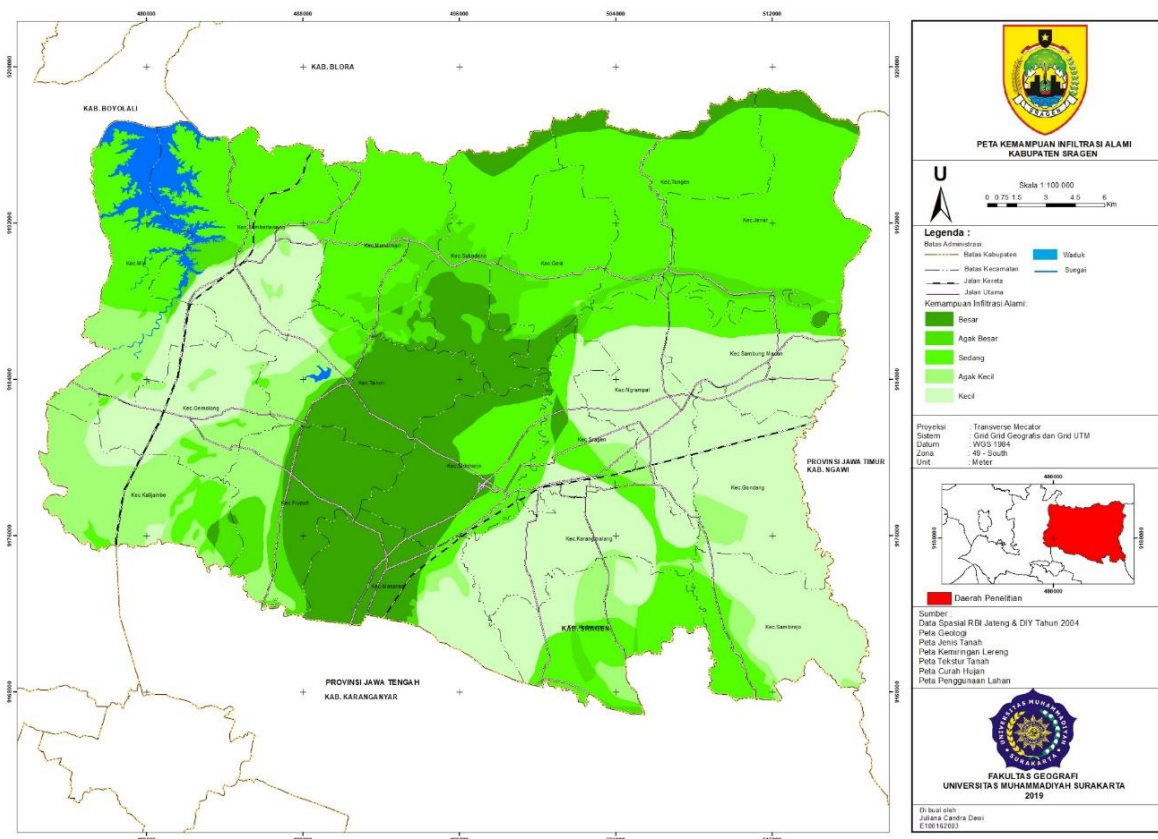
No	Harkat	Kemampuan Infiltrasi	Luas (Ha)
1	21-24	Besar	15229.661
2	17-20	Agak Besar	5448.266
3	13-16	Sedang	36681.076
4	9-12	Agak Kecil	11261.244
5	5-8	Kecil	30594.103
Jumlah			99214.350

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan tabel kemampuan infiltrasi alami menjelaskan bahwa Kabupaten Sragen memiliki kemampuan “sedang” dengan luas lahan 36681.076 Ha, kemampuan infiltrasi sedang tersebar di Kecamatan Tangen, Jenar, Sukodono, Mondokan dan Sumberlawang. Hal ini menjelaskan bahwa kondisi kemampuan infiltrasi Kabupaten Sragen masih dalam kondisi cukup baik untuk proses air meresapan ke dalam tanah. Kemampuan infiltrasi sedang ini dipengaruhi adanya faktor pendorong yaitu jenis tanah alluvial dimana terdapat batuan endapan alluvial yang memiliki tekstur tanah geluh berdebu dan gelum lempung. Kemampuan infiltrasi kecil di Kabupaten Sragen dipengaruhi oleh jenis tanah grumusol kelabu tua dengan tekstur tanah geluh berdebu dan geluh berdebu.



Gambar 2 Diagram Kemampuan Infiltrasi Alami



Gambar 3 Peta Infiltrasi Alami Kabupaten Sragen 2020

Peta kemampuan infiltrasi alami di dapat dari hasil dari pengabungan ke 5 nilai skor parameter curah hujan, jenis tanah, tekstur tanah, geologi dan kemiringan lereng yang kemudian di jadikan klasifikasi kemampuan infiltrasi alami. Persebaran kemampuan infiltrasi sangat beragam Kabupaten Sragen dengan kemampuan infiltrasi sedang yang berada di Kecamatan Tangen, Jenar, Sukodono, Mondokan dan Sumberlawang. persebaran ini dipengaruhi adanya beberapa faktor pendorong yaitu kemiringan lereng yang landai dan jenis tanah alluvial dimana terdapat batuan endapan alluvial yang memiliki jenis tekstur tanah geluh berdebu dan geluh lempung dengan tekstur yang sulit dirubah bentuk. Tanah alluvial memiliki tingkat kesuburan yang cukup tinggi sebab berada di pinggir sungai sehingga banyak horizon tanah yang tersusun secara alami.

### 3.2 Agihan Kondisi Daerah Resapan Air

Agihan kondisi resapan air dapat disajikan dalam bentuk peta yang berupa peta resapan air. Peta resapan air berupa pengabungan antara infiltrasi alami dan penggunaan lahan sehingga akan memiliki nilai seperti tabel di bawah ini :

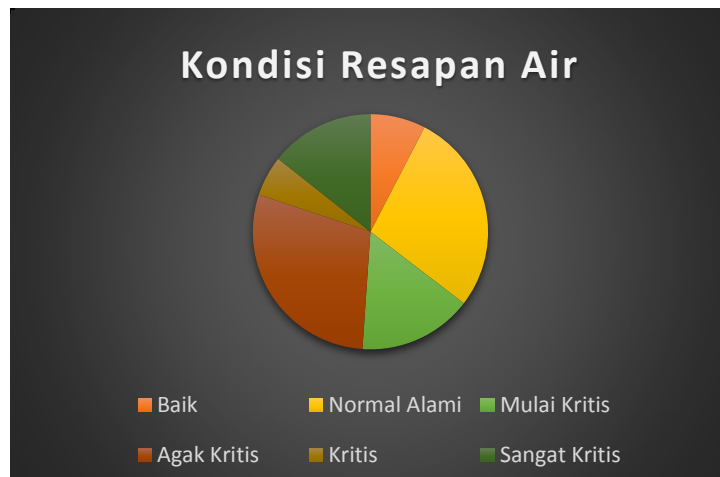
Tabel 8 Daerah Resapan Air Kabupaten Sragen

No	Notasi	Kondisi Resapan Air	Luas (Ha)
1	cB, dB, dC, eB, eC, eD	Baik	7548.505
2	bB, cC, dD, eE	Normal Alami	27586.720
3	aB, bC, cD, dE	Mulai Kritis	15543.258
4	aC, cE, bD	Agak Kritis	28793.570
5	aD, bE	Kritis	5500.298
6	aE	Sangat Kritis	14230.345
<b>Jumlah</b>			99202.696

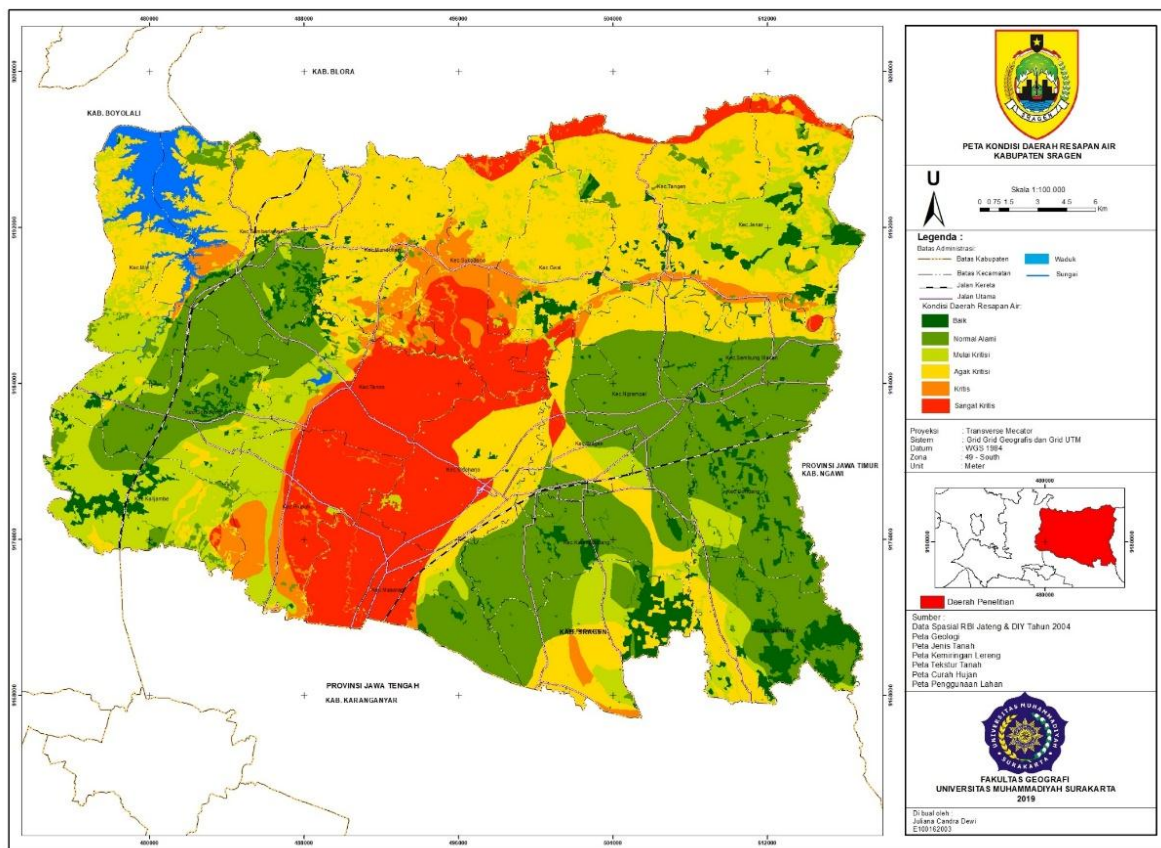
Sumber : Hasil Pengolahan Data

Kondisi persebaran infiltrasi alami yang digabungkan dengan data penggunaan lahan menghasilkan kondisi daerah resapan air, terdapat enam kelas kondisi resapan air yaitu baik, normal alami, mulai kritis, agak kritis, kritis dan sangat kritis. Daerah resapan air kabupaten Sragen memiliki kondisi resapan air agak kritis dengan luas 28793.570 Ha, hal ini dapat diartikan bahwa penggunaan lahan dan parameter infiltrasi alami mempengaruhi kondisi resapan air, pada wilayah yang mengalami kondisi agak kritis berada di wilayah yang jenis tanah dan tekstur tanah yang proses infiltrasi kecil, serta adanya penggunaan lahan yang kurang maksimal seperti banyaknya bangunan pabrik atau pemukiman. Kabupaten Sragen berada dalam kondisi agak kritis yang penyebarannya menyeluruh di wilayah utara yaitu Kecamatan Tangen, Gesi, Jenar, Mondokan dan Sumberlawang walau penggunaan lahan di wilayah tersebut masih banyak persawahan namun air hujan tidak mampu diserap secara baik karena jenis tanah dan jenis geologi yang tidak dapat menampung air hujan sehingga wilayah bagian utara sering mengalami kekeringan dan kurangnya air untuk memenuhi kebutuhan hidup. Wilayah yang masih memiliki kondisi resapan air baik hanya tersebar di kecamatan Sambirejo dan Kedawung dengan persebaran yang sedikit karena di wilayah tersebut masih banyak perkebunan karet dan persawahan. Kondisi resapan air mulai kritis hampir tersebar merata di kabupaten Sragen, sedangkan kondisi resapan air normal alami dengan luas 27586.720 Ha tersebar di wilayah kecamatan Sambungmacan, Gondang dan Ngrampal. Kondisi resapan air sangat kritis tersebar di kecamatan Masaran dan Sidoharjo, kondisi ini di pengaruhi oleh faktor adanya penggunaan lahan yang di dominasi oleh pemukiman dan pusat

industri di Kabupaten Sragen, untuk kondisi resapan air kritis hanya sebagian kecil tersebar di Kecamatan Sukodono.



Gambar 4 Diagram Kondisi Resapan Air



Gambar 5 Peta Konds Resapan Air Kabupaten Sragen

### 3.3 Parameter Dominan

Parameter dominan dalam proses infiltrasi alami penelitian ini berupa faktor yang memiliki peran besar dari pada faktor lainnya dipenelitian. Dapat dilihat pada tabel di bawah yang sudah di kelola berdasarkan jumlah harkat pada setiap parameter.

Tabel 9 Hasil Perhitungan Harkat pada Parameter Kemampuan Infiltrasi Alami.

No	Parameter	Nilai Harkat					Jumlah
		1	2	3	4	5	
1	Jenis Tanah	35	50	135	60	25	305
2	Jenis Batuan	12	16	48	0	40	116
3	Tekstur Tanah	21	30	81	36	15	183
4	Kemiringan Lereng	2	8	30	72	50	162
5	Curah Hujan	2	2	9	4	8	25
<b>Jumlah</b>		72	106	303	172	138	791

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Faktor fisik dominan yang terdapat pada infiltrasi alami didominasi pada harkat ke 3 dengan parameter jenis tanah nilai 135, jenis batuan 48, tektur tanah 81, kemiringan lereng 72 dan curah hujan 9. Semua faktor pendorong untuk mengetahui kondisi resapan air memiliki tingkatan yang bereda-beda dan semua faktor pendorong mampu mendominasi, sehinggalan semua faktor tersebut berpengaruh terhadap proses infiltrasi alami dan kondisi resapan air di kabupaten Sragen. Kemampuan infiltrasi alami tersebut digabungkan dengan data penggunaan lahan dan akan menghasilkan kondisi resapan air. Penggunaan lahan digunakan sebagai pendorong kemampuan infiltrasi alami untuk mendapatkan kondisi peresapan air di daerah penelitian.

## 4. PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

1. Kabupaten Sragen memiliki 5 kemampuan infiltrasi alami yaitu besar, agak besar, sedang, agak kecil dan kecil, kemampuan infiltrasi alami didominasi kemampuan infiltrasi sedang dengan luas lahan 36681.076 Ha, tersebar di Kecamatan Tangen, Jenar, Sukodono, Mondokan dan Sumberlawang. Kondisi resapan air kabupaten Sragen terdapat enam kelas yaitu baik, normal alami, mulai kritis, agak kritis, kritis dan sangat kritis. Kabupaten Sragen memilik kondisi resapan air agak kritis dengan luas 28793.570 Ha,

kondisi agak kritis dipengaruhi oleh faktor jenis tanah dan tekstur tanah yang proses infiltrasi kecil, serta adanya penggunaan lahan yang kurang maksimal seperti banyaknya bangunan pabrik atau pemukiman, persebaran kondisi resapan agak kritis di wilayah Kecamatan Tangen, Gesi, Jenar, Mondokan dan Sumberlawang.

2. Faktor fisik dominan yang terdapat pada infiltrasi alami didominasi pada harkat ke 3 dengan parameter jenis tanah nilai 135, jenis batuan 48, tekstur tanah 81, kemiringan lereng 72 dan curah hujan 9, semua faktor tersebut berpengaruh dan mendominasi terhadap proses infiltrasi alami dan kondisi resapan air di kabupaten Sragen.

#### **4.2 Saran**

1. Untuk mendapatkan hasil yang lebih teliti dari klasifikasi tekstur tanah bisa dilakukan uji laboratorium.
2. Kondisi resapan air yang berada di Kabupaten Sragen sebaiknya dilakukan pelindungan agar wilayah yang masih baik kondisi resapan air tidak mengalami penurunan, untuk wilayah yang sangat kritis pihak terkait bisa melakukan upaya pemberian ruang terbuka hijau sehingga tidak semua tanah di bangun untuk pemukiman dan industri.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Pusat Statistik Sragen. 2019. *Kabupaten Sragen Dalam Angka 2019*. Sragen: BPS Kabupaten Sragen.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. Kabupaten Sragen.
- Dinas Pekerja Umum dan Penataan Ruang. Kabupaten Sragen.
- BNPB. 2019. *Data kekeringan di Indonesia (online)*,  
<https://bnpb.go.id/berita/kekeringan> (diakses 29 Agustus 2020)
- Fahmi, Hamzah H. 2016. *Analisis Kondisi Resapan Air dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografi di Kabupaten Gunungkidul*. Skripsi : Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Oktaviana Sawitri, 2019. *Analisis Kondisi Resapan Air di Kabupaten Sleman Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*. Skripsi : Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Anggoro, Agus Sigit. 2011. *Pemanfaatan Teknologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi untuk Pendugaan Potensi Peresapan Air DAS Wedi di Kabupaten Klaten-Boyolali*. Forum Geografi, Vol. 25, No.1.
- Priyana, Yuli (dkk), 2020. *Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai*. Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta.



- Anonim. 2020. *Siklus Hidrologi*.  
<https://www.google.com/search?q=www.gurupendidikan.co.id/daur-air> ( diakses 29 Juni 2020)
- Wibowo, Mardi. 2006. *Model Penentuan Kawasan Resapan Air Untuk Perencanaan Tata Ruang Berwawasan Lingkungan*. Badan Pengkaji dan Penerapan Teknologi: Jakarta.
- Peraturan Menteri Kehutanan RI. 2009. P.32/MENHUT-II/2009 tentang *Tata Cara Penyusunan Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRHL-DAS)*. Menteri Kehutanan RI: Jakarta.
- Raharjo, Aditya Rahman. 2015. *Analisis Daerah Resapan Air dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah*. Skripsi thesis. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sartohadi, Junun, dkk. 2012. *Pengantar Geografi Tanah Jilid Satu*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.